

久慈市における介護予防運動プログラムの 効果の検証 ―第1報―

嶋 崎 綾 乃¹・渡 邊 陵 由¹
高 嶋 渉¹・吉 田 稔¹
工 藤 祐 太 郎¹・米 内 松 司²

要 約

地方における高齢者の急激な増加は高齢者保健活動にも問題を提起している。特に高齢者の運動不足による肥満や歩行機能の退化が運動機能障害の要因ともなることから、将来の介護問題が緊急の課題である。本研究の目的は、平成26年度より、久慈市在住の中高齢者に対して歩行機能の保持・増進を目的とした個人の運動プログラムを作成し、このプログラムに基づく運動効果の追跡調査を行い、介護または介護度進展の予防の効果を検証することである。平成26年度より岩手県久慈市デイサービスセンター Calore と協同し、施設利用者を対象に定期的な体力・運動能力測定会を実施し、得られたデータをもとに個人に適した運動プログラムの提供と検証を実施した。対象者は平成26年5月～平成29年6月まで4年間継続して結果が得られた女性の高齢者13名（ 77.6 ± 6.2 歳）とした。測定項目は、身体特性は身長、体重、体脂肪率、筋肉量、骨密度を測定し、運動能力は歩行能力（10m歩行テスト）、筋力（立ち上がり速度）、バランス能力（開眼片足立ち、ファンクショナルリーチ）を測定した。4年間の追跡調査の結果では、体脂肪率や筋肉量、骨密度等の身体特性において有意な変化は認められなかった。また、最大歩行速度、ファンクショナルリーチなどの運動能力も有意な変化は認められなかった。一方、開眼片足立ちと、立ち上がり速度の運動能力は向上を示した。以上の結果から、個人に適した運動プログラムに基づく運動は要支援者や要介護者の介護度進展防止に効果が認められることが判明した。

要支援者や要介護者の運動プログラムの開発と検証は二次予防の礎となるものであり、新たな健康延伸事業として期待される。また、本研究の成果は全国の同様な施設への本事業の導入のための基礎的データを提供するものである。

1. 緒 言

我が国における人口の減少と高齢化の進展にともない、将来の高齢者保健問題や介護問題が緊急の課題である。内閣府によると平成29年

度の総人口に占める65歳以上人口の割合（高齢化率）は27.3%であり、世界で最も高い高齢化率とされている¹⁾。特に地方においてこの状況は顕著であり、久慈市においても、高齢者人口及び高齢化率は増加傾向にあり、平成26年度9月時点で久慈市の高齢化率は28.1%である²⁾。また、久慈市の要介護認定者数においても、人口推計及び要支援・要介護認定者の認

¹ 八戸学院大学健康医療学部人間健康学科

² デイサービス Calore

定率の実績などから予測すると増加傾向にあり、平成29年度には、4,595人に達する見込みとされ³⁾、要支援および要介護度の進展の防止は急務であると言える。

今後もさらなる高齢化の進展が予想される中、厚生労働省は「健康日本21（第二次）」において、平成34年度には平均寿命の増加分を上回る健康寿命の増加を目標として掲げている⁴⁾。

平成22年度の日本の平均寿命は、男性80.98歳、女性87.14歳、健康寿命は、男性70.42歳、女性73.62歳であり⁵⁾、男女ともに約10年間、日常生活に制限のある期間を過ごすことが分かる。同じく平成22年度の岩手県の平均寿命は、男性78.53歳、女性85.86歳であり、健康寿命は、男性69.43歳、女性73.25歳⁶⁾と、男性が全国ワースト5位、女性が全国ワースト16位となっている。平均寿命は年々延びているが、平均寿命の延伸とともに健康寿命を延ばすことは、医療費や介護給付費などの社会保障負担の軽減にも効果をもたらす。そのため、高齢者の健康増進や介護予防など、平均寿命と健康寿命の差を縮めるための施策が各自治体で取り組まれている。岩手県の取り組みである「健康いわて21（第二次）」⁶⁾において、高齢者の生活機能を維持するためには運動器の健康維持が重要であることが示され、高齢者の健康づくりや介護予防対策の推進を図っている。

厚生労働省（2016）によると要支援・要介護になる主な原因のうち、骨折・転倒が12.1%、関節疾患が10.2%であり、健康寿命を縮める三大要因のひとつとされている⁷⁾。高齢者の運動器の健康維持において、特に下肢筋力の強化が重要である。下肢筋力の低下が転倒リスクを高める要因のひとつになり、転倒による身体損傷から活動量の低下や寝たきりを招き、要介護状態へと移行させる可能性がある。加藤ら（2004）によると「介護度が高くなるにつれて下肢筋力は低下しており、下肢筋力の低下が介護度を高めている」⁸⁾ことが報告されている。

また、大曾ら（2008）は「自分の体重を支えることができる最低限の筋力を維持することは日常生活動作において重要であり、特にイスでの立ち座り動作や脚を持ち上げるための大腿四頭筋や大腰筋などの下肢筋力群を低下させないことが介護予防につながると言える」⁹⁾と述べ、介護予防において下肢筋力の強化が重視されている。

本研究は、久慈市在住の中高齢者に対して歩行機能の保持・増進を目的とした運動プログラムを一人ひとりに提供し、個人に適した運動の効果を検証することを目的としている。身体機能と、下肢筋力に焦点を当てた運動機能を定期的に測定することで、中高齢者の健康増進および健康寿命の延伸に寄与し、新たな介護予防を提示するための基礎資料とする。

2. 方 法

2-1. 対象者

平成26年度より体力・運動能力測定会に参加している高齢者のうち、平成29年度まで継続して参加している女性の高齢者13名（77.6±6.2歳）を対象に調査を行った。測定は年4回、定期的に行われ、測定後の結果をもとに運動プログラムを再検証し、一人ひとりにフィードバックを行っている。調査を実施する際、研究の目的や実施方法、また倫理的配慮について口頭で説明したのち同意書による同意を得た。また、本研究の実施にあたっては、八戸学院大学倫理委員会の承認（No. 17-7）を得た上で行われた。

2-2. 測定項目と測定方法

体組成（体重、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量および筋肉量）は、マルチ周波数体組成計（タニタ社製インナースキャンMC-190SV）を用いて両手足間から8電極法によるインピーダンス法によって測定した。骨密度は、超音波踵骨測定装置（Lunar社製Achilles A-1000 Insight）を

用いて計測した。超音波法によって得られた超音波伝播速度 (Speed of sound ; SOS) および超音波減衰係数 (Broadband ultrasound attenuation ; BUA) を式 ① に代入し、算出された骨強度を示す Stiffness 値を骨密度の指標として用いた。

$$\text{Stiffness 値} = (0.67 \times \text{BUA} + 0.28 \times \text{SOS}) - 420$$

…式 ①

体力・運動能力の測定項目は、歩行能力、下肢筋力、静的バランス能力、動的バランス能力である。

歩行能力の評価には、できるだけ速く歩く「最大歩行速度」を用いた。10 m の歩行区間を設け、さらに歩行区間の前後に 3 m の助走区間を設けた。スタート地点およびゴール地点に光電管 (Brower 社製スピードトラップ) を設置し、10 m 歩行に要した時間を 0.01 秒単位まで計測し、歩行速度を算出した。

静的バランス能力の評価には、開眼片足立ちを用いた。被験者は素足になり、両手を腰に当てて、「片足を挙げて」の合図で片足立ちを行った。ストップウォッチを用い片足立ちでバランスを維持できていた時間を秒単位で計測した。2 回計測を行い、良い方の記録を採用した。最長は 120 秒として、120 秒経過した場合は測定を終了させた。

動的バランス能力の評価としてファンクショナルリーチを用いた。両足を肩幅に開いた立位で、上肢を前方 90 度に挙上させ、足を動かさないで最大に前方へ手を伸ばした距離を 0.5 cm 単位で測定した。2 回計測を行い、良い方の記録を採用した。

筋力の評価には、立ち上がり速度を用いた。リニアポジショントランスデューサー (Kinetic Performance 社製 Gym Aware) の巻き取り式のワイヤーの先端を被験者の腰部巻きつけた専用のベルトに取り付けた。「用意、始め」の合図で、被験者には両膝が完全に伸展するまでできる限

り素早く立ち上がり、その後、ゆっくりと座位姿勢にもどるよう指示した。立ち上がり動作中の平均速度を 2 回計測し、良い方の記録を採用した。

2-3. 統計処理

統計量は平均±標準偏差で示した。平成 26 年度第 1 回目測定会と、平成 29 年度第 1 回目測定会の比較は、対応のある t 検定を行った。また、最大歩行速度と運動能力の関連性を検討するため、ピアソンの積率相関係数を算出した。統計処理の有意性は危険率 5% 以下とした。

3. 結 果

3-1. 調査対象者

本調査に対する参加者は、久慈市在住の女性の高齢者 13 名 (77.6±6.2 歳) であり、そのうち前期高齢者 4 名、後期高齢者 9 名であった。参加者はデイサービスセンター Calore の利用者であり、平成 26 年度 5 月より開始した体力・運動能力測定会に、平成 29 年度 6 月まで継続して参加している。表 1 に参加者の年齢と介護度を示す。なお、測定は 2014 年 5 月 14 日と、2017 年 6 月 8 日に久慈市内の某施設で行った。

3-2. 身体特性

表 2 に平成 26 年度第 1 回測定会および平成 29 年度第 1 回測定会における体重、体脂肪率、脚筋肉量、骨密度を示した。身体特性において、有意な差は見られなかったことから、研究開始時の状態を維持できていることがうかがえる。

3-3. 運動能力

表 3 に平成 26 年度第 1 回測定会および平成 29 年度第 1 回測定会における歩行能力、下肢筋力、静的バランス能力、動的バランス能力を示す。最大歩行速度、ファンクショナルリーチにおいて有意な変化は見られなかったことから、研究開始時の状態を維持できていることが

表 1. 被験者の年齢および介護度

	平成 26 年度 5 月	平成 29 年度 6 月	平成 26 年度 5 月	平成 29 年度 6 月
被験者 1	66	69	要介護 1	要介護 1
被験者 2	71	74	要支援 1	要支援 1
被験者 3	71	74	介護認定なし	要支援 1
被験者 4	64	67	介護認定なし	介護認定なし
被験者 5	72	75	要支援 1	要介護 1
被験者 6	84	87	要支援 1	要支援 1
被験者 7	73	77	介護認定なし	介護認定なし
被験者 8	85	89	介護認定なし	要支援 1
被験者 9	71	75	介護認定なし	介護認定なし
被験者 10	77	80	介護認定なし	介護認定なし
被験者 11	79	82	要支援 2	要支援 2
被験者 12	77	80	要支援 1	要支援 1
被験者 13	72	75	介護認定なし	介護認定なし

表 2. 平成 26 年度および平成 29 年度の身体特性

	平成 26 年度第 1 回測定会	平成 29 年度第 1 回測定会
体重 (kg)	52.0 ± 7.1	51.2 ± 6.2
体脂肪率 (%)	32.7 ± 10.4	33.4 ± 8.3
脚筋肉量 (kg)	11.0 ± 1.3	10.5 ± 1.3
骨密度 (%YAM)	63.3 ± 10.8	62.9 ± 9.5

表 3. 平成 26 年度および平成 29 年度の運動能力

	平成 26 年度第 1 回測定会	平成 29 年度第 1 回測定会
最大歩行速度 (m/s)	1.4 ± 0.2	1.5 ± 0.2
開眼片足立ち (秒)	12.9 ± 10.0	37.2 ± 39.5*
ファンクショナルリーチ (cm)	31.7 ± 6.5	31.1 ± 5.0
立ち上がり速度 (m/s)	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.1*

* : $p < 0.05$

うかがえる。一方、開眼片足立ちと、立ち上がり速度において 5% 水準で有意な変化が認められ、一部の運動機能に向上が見られた。

3-4. 最大歩行速度と運動能力の関連性

表 4 に平成 29 年度第 1 回測定会における最大歩行速度と運動能力の関連性を示した。最大歩行速度と立ち上がり速度の間においてのみ、

表 4. 運動能力間の関連性

	平均値	標準偏差	相関係数			
			1	2	3	4
最大歩行速度 (m/s)	1.50	0.23		0.444	-0.066	0.66*
開眼片足立ち (秒)	37.23	39.54	0.444		-0.209	0.065
ファンクショナルリーチ (cm)	31.08	4.97	-0.066	-0.209		0.448
立ち上がり速度 (m/s)	0.45	0.850	0.66*	0.065	0.448	

$n=13$, *: $p<0.05$

5% 水準で有意な変化が認められた。

4. 考 察

平成 26 年度 5 月から平成 29 年度 6 月までの 4 年間の追跡研究の結果、身体的特性に大きな差が見られず、脂肪や筋肉量、骨密度等の低下は認められなかった。加齢に伴う骨格筋量や筋肉量の減少により身体機能が低下することが報告されている。加齢に伴う筋肉量の減少について、谷本ら（2010）による日本人の筋肉量の研究¹⁰⁾によると、筋肉量は部位により加齢変化が異なり、特に下肢筋肉量は早期より加齢に伴い大きく減少することが明らかとなっている。そのため下肢筋肉量に注目した高齢期の健康づくりが必要であると述べており、特に高齢期では筋肉量の減少の割合が加速することが明らかとなり、早期から筋肉量の低下予防のための取り組みを行う必要性を示唆している。本研究の結果でも定期的な測定とそれに基づいた運動指導が筋肉量の低下予防に効果があることが明らかとなった。

また、運動能力に関しては、4 年間の運動プログラムを実践することにより、最大歩行速度、ファンクショナルリーチに平成 26 年 5 月と平成 29 年 6 月の値に有意差はなく、これらの機能は 4 年間維持されていることが明らかとなった。一方、開眼片足立ちと、立ち上がり速度は平成 26 年 5 月より平成 29 年 6 月の記録は向上しており、その差は統計的に有意であった。厚生労働省は「健康日本 21」において、片足立

ちが 20 秒以上できる人の割合を、2010 年に「75 歳以上の男性で 60% 以上、女性で 50% 以上」を目標としていた。平成 23 年の最終評価¹¹⁾では、65～74 歳においては男女とも目標値に達し、75 歳以上は男女とも目標に向けて改善したが、目標値に達しなかった。75 歳以上になると急速にできない人が増加するため、介護予防の取り組みを強化していく必要があることが今後の課題として示されている。本研究において静的バランス能力を調べる開眼片足立ちは、1 名を除く、全員の記録が向上しており、12 名のうち 8 名が 20 秒以上保持していた。

また筋力の低下の指標として測定した立ち上がり速度は、1 名を除いた全員の記録が向上していた。最大歩行速度も統計的にも向上し、さらに最大歩行速度と立ち上がり速度との間に有意な相関関係が認められた。従って、歩行能力の向上のために、椅子から素早く立ち上がるような下肢のトレーニングが有効であると示唆された。

平成 26 年度から平成 29 年度までの 4 年間に渡る定期的な身体機能と運動機能の測定結果による個人に適した運動プログラムの提供は、介護認定の有無に関わらず身体機能および運動能力の維持あるいは向上が見られた。要支援者や要介護者に対しても、13 名中 10 名が身体機能・運動機能を維持しており、介護度進展防止効果が認められた。

歩行能力の低下が転倒リスクの要因となることから、歩行能力と関連のある運動を、デイサービスでの活動や日常生活に取り入れ、身体機能

および運動能力の維持,あるいは低下を遅らせるための支援を継続的に行うことを推奨する。また,被験者自身が測定結果に関心を持ち,運動に取り組む意欲を自らが持つことが重要である。そのような点から,今後は被験者の自己肯定感や運動有能感の変化も含めて研究することが重要である。

5. 謝 辞

本研究の遂行にあたり,体力・運動能力測定会に参加して下さる皆様,またデイサービスセンター Calore の皆様に厚く御礼申し上げます。なお,本研究は八戸学院大学イノベーション研究費による研究成果である。

引用・参考文献

- 1) 内閣府,平成 29 年版高齢社会白書(概要版),2017.
- 2) 岩手県久慈市,久慈市高齢者福祉計画,

2015.

- 3) 久慈広域連合,第 6 期介護保険事業計画,2015.
- 4) 厚生労働省,健康日本 21(第二次)分析評価事業,2015.
- 5) 厚生労働省,平成 22 年簡易生命表の概況,2011.
- 6) 岩手県,健康いわて 21 プラン(第二次),2014.
- 7) 厚生労働省,平成 28 年国民生活基礎調査,2016.
- 8) 加藤真由美・加藤昭尚ら,デイサービス利用高齢者の転倒予防:下肢筋力,日常生活および転倒恐怖感と転倒との関連,老年看護学第 19 号,pp. 28-34,2014.
- 9) 大曾彰子・藤本貴大ら,介護予防を目的とした効果的な運動プログラムの検討,和歌山大学教育学部紀要,教育科学第 59 集,2009.
- 10) 谷本芳美・渡辺美鈴ら,日本人筋肉量の加齢による影響,日本老年医学会雑誌 47 巻 1 号,pp. 52-57,2010.
- 11) 厚生労働省,健康日本 21 最終評価,2011.